

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-10538

(P2002-10538A)

(43) 公開日 平成14年1月11日 (2002.1.11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト\* (参考)

H 0 2 K 1/18  
11/00

H 0 2 K 1/18  
11/00

B 5 H 0 0 2  
U 5 H 6 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-193845 (P2000-193845)

(22) 出願日 平成12年6月28日 (2000.6.28)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 津曲 一幸

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100093562

弁理士 児玉 俊英

Fターム (参考) 5H002 AA07 AA08 AB01 AB09 AC03

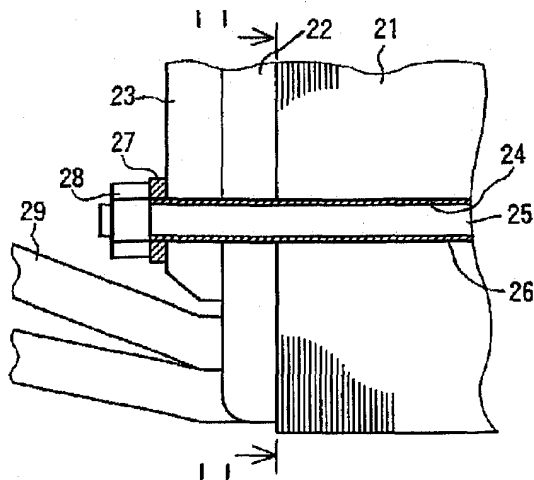
5H611 AA01 PP01 QQ00 UA01 UB01

(54) 【発明の名称】 回転電機

(57) 【要約】

【課題】 固定子鉄心を締付ける時のトルクでスルーボルトにねじれが発生し、このねじれによって固定子鉄心の締付け力が低下する。

【解決手段】 絶縁処理された複数の電磁銅板が積層された固定鉄心21の所定の位置に複数のスルーボルト25を貫通させ、固定子鉄心21をスルーボルト25で締付けるようにした回転電機において、スルーボルト25及びスルーボルト25が貫通する固定子鉄心21の穴24の断面形状をスルーボルト25の回動を阻止し得る形状とする。



21 ; 固定子鉄心

25 ; スルーボルト

24 ; 穴

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁処理された複数の電磁鋼板が積層された固定子鉄心の所定の位置に複数のスルーボルトを貫通させ、上記固定子鉄心を上記スルーボルトで締付けるようにした回転電機において、上記スルーボルト及びこのスルーボルトが貫通する上記固定子鉄心の穴の断面形状を上記スルーボルトの回転を阻止し得る形状としたことを特徴とする回転電機。

【請求項2】 スルーボルト及びこのスルーボルトが貫通する固定子鉄心の穴の断面形状は楕円状であることを特徴とする請求項1に記載の回転電機。

【請求項3】 スルーボルト及びこのスルーボルトが貫通する固定子鉄心の穴の断面形状は小判状であることを特徴とする請求項1に記載の回転電機。

【請求項4】 絶縁処理された複数の電磁鋼板が積層された固定子鉄心の所定の位置に複数のスルーボルトを貫通させ、上記固定子鉄心を上記スルーボルトで締付けるようにした回転電機において、上記スルーボルトは上記スルーボルトの軸方向に加わる力を検出する検出素子を備えていることを特徴とする回転電機。

【請求項5】 検出素子はストレン・ゲージであることを特徴とする請求項4に記載の回転電機。

【請求項6】 絶縁処理された複数の電磁鋼板が積層された固定子鉄心の所定の位置に複数のスルーボルトを貫通させ、上記固定子鉄心を上記スルーボルトで締付けるようにした回転電機において、上記スルーボルトは上記固定子鉄心の積層厚さの変化を吸収可能な弾性部材を介して締付けられていることを特徴とする回転電機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、回転電機の固定子鉄心の締付力低下を防止する固定子鉄心の締付け構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図5は、例えば、特開平8-98468号公報に示された従来の大型回転電機の要部を断面で示す断面図、図6は図5中の固定子鉄心締付け構造の一部を断面で示す正面図、図7は図6中のV I I - V I I 線に沿う断面図である。

【0003】図5において、1は固定子鉄心2と固定子巻線3を有する固定子、4は回転子軸5に搭載された回転子鉄心6に装着された回転子巻線7を有する回転子、8は回転電機のカバーである。

【0004】ここで、固定子1は、図6及び図7に示すように、それぞれ絶縁ワニスによって絶縁処理が施された電磁鋼板を複数枚所定の厚さに積層して形成された固定子鉄心2の両端部に、フィンガープレート9を介してクランプ10が配置されている。そして、固定子鉄心2、フィンガープレート9、クランプ10には所定の径の穴11が形成され、この穴11に挿入されるスルーボ

ルト12には、所定の厚さの絶縁管13が装着されている。そして、スルーボルト12の両端部には絶縁ワシヤ14が配置され、スルーボルト12をナット15で強固に締付けることによって、固定子鉄心2に所定の面圧を与えるようにしている。固定子鉄心2の面圧は、ナット15のネジの摩擦力を考慮したトルクと、スルーボルト12の軸力との関係から決められる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の回転電機の固定子鉄心2の締付け構造は以上のように構成されているので、ナット15の締付け時のトルクでスルーボルト12にねじれが発生し、固定子鉄心2の締付け力が低下する。また、ナット15のネジの摩擦力のバラツキにより、スルーボルト12の軸力にバラツキが発生するので、固定子鉄心2を十分に締付けることが困難である。さらに、回転電機の長期の運転では、固定子鉄心2を形成する電磁鋼板の表面に塗布された絶縁ワニスの枯れによって、固定子鉄心2の積層厚さが変化し、面圧が低下する等の問題点があった。

【0006】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、スルーボルトのねじれ応力を低減するとともに、固定子鉄心の面圧低下を防止することが可能な回転電機を得ることを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係わる回転電機は、絶縁処理された複数の電磁鋼板が積層された固定子鉄心の所定の位置に複数のスルーボルトを貫通させ、固定子鉄心を上記スルーボルトで締付けるようにした回転電機において、スルーボルト及びこのスルーボルトが貫通する固定子鉄心の穴断面形状をスルーボルトの回転を阻止し得る形状としたものである。

【0008】また、この発明の請求項2に係わる回転電機は、請求項1において、スルーボルト及びこのスルーボルトが貫通する固定子鉄心の穴の断面形状は楕円状としたものである。

【0009】また、この発明の請求項3に係わる回転電機は、請求項1において、スルーボルト及びこのスルーボルトが貫通する固定子鉄心の穴の断面形状は小判状としたものである。

【0010】また、この発明の請求項4に係わる回転電機は、絶縁処理された複数の電磁鋼板が積層された固定子鉄心の所定の位置に複数のスルーボルトを貫通させ、固定子鉄心を上記スルーボルトで締付けるようにした回転電機において、スルーボルトはスルーボルトの軸方向に加わる力を検出する検出素子を備えたものである。

【0011】また、この発明の請求項5に係わる回転電機は、請求項4において、検出素子はストレン・ゲージとしたものである。

【0012】また、この発明の請求項6に係わる回転電機は、絶縁処理された複数の電磁鋼板が積層された固定

子鉄心の所定の位置に複数のスルーボルトを貫通させ、固定子鉄心をスルーボルトで締付けるようにした回転電機において、スルーボルトは固定子鉄心の積層厚さの変化を吸収可能な弾性部材を介して締付けるものである。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態を図について説明する。図1はこの発明の実施の形態1に係わる回転電機の固定子鉄心締付け構造を断面で示す断面図、図2は図1中のI-I線に沿う断面図である。

【0014】各図において、21は絶縁ワニスが塗布された電磁鋼板を複数枚所定の厚さに積層して形成された固定鉄心で、両端部にフィンガープレート22、クランパ23がそれぞれ配置されている。そして、固定子鉄心21、フィンガープレート22及びクランパ23には、所定の径の円周上にそれぞれ間隔を介して複数の楕円状の穴24が形成され、この楕円状の穴24に挿入される楕円状のスルーボルト25には、所定の厚さを有する楕円状の絶縁管26が装着されている。

【0015】このスルーボルト25の両端部に絶縁ワッ

シャ27を配置し、ナット28で締付けることによって、固定子鉄心21を締付け所定の面圧を得る。なお、29は固定子鉄心21に装着された固定子巻線である。

【0016】このように構成された回転電機の固定子鉄心締付け構造では、スルーボルト25及び穴24は、図2に示すように、それぞれ楕円状に形成されているので、スルーボルト25の両端部をナット28で締付ける時に、スルーボルト25が回転しようとしても、楕円状の長径部によって反力を受けて、スルーボルト25の回転が阻止される。

【0017】以上のように実施の形態1によれば、スルーボルト25及び穴24を、それぞれ楕円状としたので、スルーボルト25のねじれ発生を防止し、固定子鉄心21の締付け力低下を防止する。

【0018】実施の形態2. 実施の形態1におけるスルーボルト25及び穴24は、楕円状に限らず、図示はしないが、例えば、固定子鉄心側に小判状の穴を設け、この穴を貫通するスルーボルトを小判状の平行部と接触する平行な2面を有する、例えば直方体状に形成しても、実施の形態1と同様の効果を得ることは勿論、スルーボルトの製作費を低減することも可能である。

【0019】実施の形態3. 図3はこの発明の実施の形態3に係わる回転電機の固定子鉄心締付け構造を断面で示す断面図である。

【0020】図において、31は絶縁ワニスが塗布された電磁鋼板を複数枚所定の厚さに積層して形成された固定鉄心で、両端部にフィンガープレート32、クランパ33がそれぞれ配置されている。そして、固定子鉄心31、フィンガープレート32及びクランパ33を貫通して絶縁管34が装着されたスルーボルト35が配置され

ている。このスルーボルト35の端部には、軸方向に加わる力を電気信号に変換して検出する検出素子としてストレン・ゲージ36が配置され、リード線37によって、図示はしないが検出装置と接続されている。

【0021】そして、クランパ33の外側に絶縁ワッシャ38を配置し、この絶縁ワッシャ38を介してナット39でスルーボルト35を締付けることによって、固定子鉄心31が締付けられ、固定子鉄心31に所定の面圧が加えられる。なお、40は固定子鉄心31に装着された固定子巻線である。

【0022】このように構成された回転電機の固定子鉄心締付け構造では、固定子鉄心31に面圧を与えるようにナット39をトルク締めすると、スルーボルト35に軸力が働き、固定子鉄心31が締付けられる。この締付け時のスルーボルト35の軸力は、ストレンゲージ36で電気信号として導出され、検出装置により検出される。

【0023】以上のように実施の形態3によれば、固定子鉄心31の締付け時に、スルーボルト35の軸力を検出するようにしたので、スルーボルト35及びナット39のネジ部に摩擦力のバラツキがあっても、軸力を管理することによって、固定子鉄心31の締付け力を管理することができるので、固定子鉄心31の面圧管理精度の向上が可能となる。

【0024】実施の形態4. 図4はこの発明の実施の形態4に係わる回転電機の固定子鉄心締付け構造を断面で示す断面図である。

【0025】図において、41は絶縁ワニスが塗布された電磁鋼板を複数枚所定の厚さに積層して形成された固定子鉄心で、両端部にフィンガープレート42、クランパ43がそれぞれ配置され、固定子鉄心41、フィンガープレート42及びクランパ43を貫通して絶縁筒44が装着されたスルーボルト45が配置されている。そして、クランパ43の外側に絶縁ワッシャ46及び皿ばね等よりなる弾性部材47を配置し、ナット48でスルーボルト45を締付けることにより、固定子鉄心41が締付けられる。なお、49は固定子鉄心41に装着された固定子巻線である。

【0026】このように構成された回転電機の固定子鉄心締付け構造では、回転電機の長期運転で、固定子鉄心41を形成する電磁鋼板に塗布された絶縁ワニスの枯れによって、固定鉄心41の積層厚さが短くなり面圧が小さくなるような積層厚さの変位が発生しても、変位が弾性部材47で吸収される。

【0027】以上のように実施の形態4によれば、固定子鉄心41を形成する電磁鋼板の絶縁ワニスの枯れによって積層厚さが短くなっても、弾性部材45によって積層厚さの変位が吸収されるので、固定子鉄心41の面圧低下を防止することが可能となる。

【0028】

【発明の効果】この発明の請求項1によれば、絶縁処理された複数の電磁鋼板が積層された固定子鉄心の所定の位置に複数のスルーボルトを貫通させ、固定子鉄心をスルーボルトで締付けるようにした回転電機において、スルーボルト及びこのスルーボルトが貫通する固定子鉄心の穴断面形状をスルーボルトの回動を阻止し得る形状とした構成としたので、固定子鉄心の締付け時にスルーボルトにねじれが発生するのを防止することが可能な回転電機を提供することができる。

【0029】また、この発明の請求項2によれば、請求項1において、スルーボルト及びこのスルーボルトが貫通する固定子鉄心の穴の断面形状は楕円状とした構成としたので、固定子鉄心の締付け時にスルーボルトにねじれが発生するのを防止することが可能な回転電機を提供することができる。

【0030】また、この発明の請求項3によれば、請求項1において、スルーボルト及びこのスルーボルトが貫通する固定子鉄心の穴の断面形状は小判状とした構成としたので、固定子鉄心の締付け時にスルーボルトにねじれが発生するのを防止することが可能な回転電機を提供

【0031】また、この発明の請求項4によれば、絶縁処理された複数の電磁鋼板が積層された固定子鉄心の所定の位置に複数のスルーボルトを貫通させ、固定子鉄心をスルーボルトで締付けるようにした回転電機において、スルーボルトはスルーボルトの軸方向に加わる力を検出する検出素子を備えた構成としたので、締付け力の管理精度の向上が可能な回転電機を提供することができる。

【0032】また、この発明の請求項5によれば、請求項4において、検出素子をストレン・ゲージで構成した

ので、締付け力の管理精度の向上が可能な回転電機を提供することができる。

【0033】また、この発明の請求項6によれば、絶縁処理された複数の電磁鋼板が積層された固定子鉄心の所定の位置に複数のスルーボルトを貫通させ、固定子鉄心をスルーボルトで締付けるようにした回転電機において、スルーボルトは固定子鉄心の積層厚さの変化を吸収可能な弾性部材を介して締付ける構成としたので、固定子鉄心を構成する電磁鋼板の絶縁ワニス枯れによる積層厚さの変位を吸収することが可能な回転電機を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1に係わる回転電機の固定子鉄心締付け構造を断面で示す断面図である。

【図2】 図1中のI-I線に沿う断面図である。

【図3】 この発明の実施の形態3に係わる回転電機の固定子鉄心締付け構造を断面で示す断面図である。

【図4】 この発明の実施の形態4に係わる回転電機の固定子鉄心締付け構造を断面で示す断面図である。

【図5】 従来の回転電機の構成を一部破断して示す断面図である。

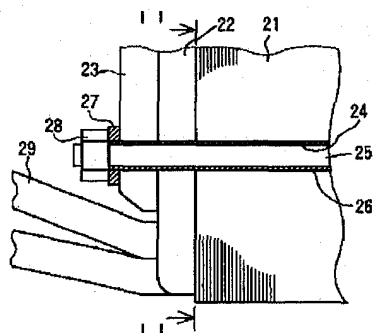
【図6】 図5中の固定子鉄心締付け構造の一部を断面で示す断面図である。

【図7】 図6中のVII-VII線に沿う断面図である。

#### 【符号の説明】

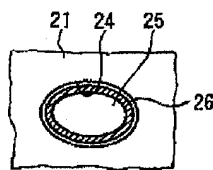
21 固定子鉄心、24 穴、25 スルーボルト、31 固定子鉄心、35 スルーボルト、36 ストレ・ゲージ、41 固定子鉄心、45 スルーボルト、47 弾性部材。

【図1】

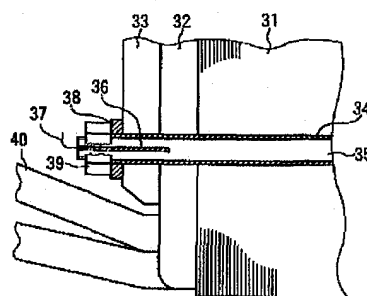


21：固定子鉄心  
24：穴  
25：スルーボルト

【図2】

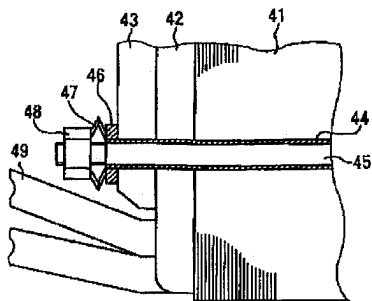


【図3】



31：固定子鉄心  
35：スルーボルト  
36：ストレン・ゲージ（検出素子）

【図4】

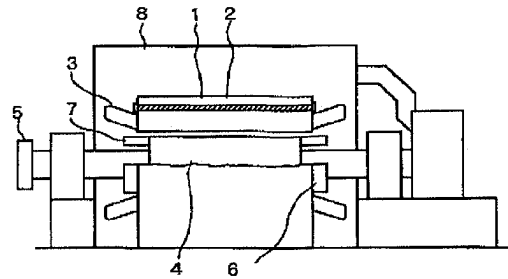


41 : 固定子鉄心

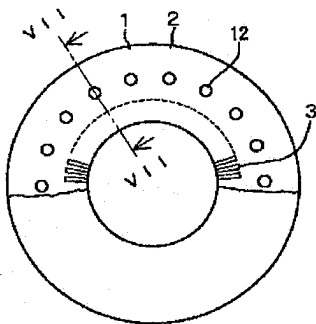
45 : スリーブボルト

47 : 弾性部材

【図5】



【図6】



【図7】

